·编者按·　马王堆"竽律"出土后，有关研究工作迄今并无明确结论。特别是这一组律管的长度在数据上存在次序错杂的情况尚无合理的解释，因此学术界存在着下列的不同看法：

一、这套竽律是明器，只有象征性的作用，因此，它的数据并无任何实质性的意义。这是大多数考古工作者的看法。

二、在正确解决"管律"的管口校正问题以前，实用的管律标准点所提供出的数据亦无任何科学意义。有关的代表性论点，见于杨荫浏先生的《管律辩讹》(《文艺研究》1979年第4期)。

三、肯定马王堆竽律是实用的"管律"者，对管径问题、开管吹奏法与闭管吹奏法方面亦有不同解释。有关代表性的见解如已故的潘怀素先生则按开管发音的原理来作解释，以为竽律属于纯律的律制（略见《音乐论丛》1980年第三辑曲澄文）。

竽律研究的核心问题在于弦律与管律不同途径以及管律计算中的许多复杂问题，而且涉及有关历史阶段的音乐生活与乐器、乐律史的考察问题，这是难于仅据数字的逻辑推理关系能够作出正确结论的。本刊与《人民音乐》编辑部近年来陆续收到的一些有关稿件一般均未能对于上述各方面问题作出进一步的解答或深入一步的推进。为了反映现有研究情况，谨摘出来稿中的一篇，以学术情报参考材料的形式录载如下：

长沙马王堆一号汉墓出土十二律管考释

吕　林　岚

湖南省长沙马王堆一号汉墓，在出土的大量珍贵文物中，有关十二律管专论文章未见公开发表。在一些文章中涉及到它时，视为明器，这似乎已成定论了。笔者1973年为律管写过一篇考释短文(存湖南省博物馆)，现略加修改公开于众，以期引起对这套律管作出正确估价。

这套律管的出土，为我们研究我国古代律制问题、音阶问题等方面，特别是管律，向我们提供了许多较为宝贵的资料。也给我们提出了许多研究新题目。据"发掘简报"介绍，这套律管出土时，插放在绣花袋内。管的长短不一，每管下端有墨书写成"黄钟""大吕""林钟""无射""应钟"等十二律名称。如果按照传统"五度相生律"生律法，即我国的"三分损益法"来推算这套律管，是无法揭示出它的原设计意图的。关于我国的"三分损益法"，相传已经有数

千年历史了。有书介绍是春秋战国时期(公元前四世纪)管仲著«地员篇»一书论及到“三分损益法”。它早于古希腊数学家毕达哥拉斯的五度相生律法一百五十多年。“三分损益法”在«地员篇»中所述为“一而三之”“以合九九八十一为宫,”它先益一生徵,继又损一生商,又益一生羽,再损一生角。所购成一个徵调式五声音阶。其律数:徵律108,羽律96,宫律81,商律72,角律64。这是我国“三分损益法”的基本理论。后来由于音阶的发展,律数发展到十二律。音阶不仅有五声音阶,还有七声音阶。有关十二律记载最早见于«吕氏春秋»一书。至于历代各种文献中记载的“上生下法”、“以八相生法”、“进八退六法”等等众说纷纷。时至今日不同程度依然存在。赘述以上,意思是,马王堆出土的律管设计者,对于音律这门科学,有它自身的理解和认识。这里首先是揭示出原设计者的计算方法,再探讨一下其意图,综观整个过程,才能客观地给予估价。

律管的特点:

一、律管最长与最短比较,音程达不到六七度。仅仅接近小七度,即不是七声音阶十二律管。

二、律管墨写的律名按传记载律名无误,而管长度的排列次序与理论不同:“夹钟”律管长过“大簇”管,“南吕”律长度也长过“夷则”管,这并非排列之错,而是原设计者有意所为。

三、律管内径有五种。文献记载中,对律管内径最多的说法:“径三分”或“径二分有奇”之说,而这套出土律管,从三分有奇以及二分有奇,其间有五种。并有严密的规律,是设计者特有的,在记载中也是罕见的。

现就其特点解释如下:

一、生律法 经推算证明,当时计量所用的尺度是十分为寸,十寸为尺的战国铜尺的衡尺,(北京历史博物馆藏。见1957年第三期文物参考资料矩齐古尺考)在“律吕精义”历代尺度总论中记载:“有以黄钟之长,均为九寸,外加一寸以为尺者,此汉尺也”。出土律管设计者,以十寸为尺,并按“三分损益法,”先损一生“林钟”律次序做一参考图例,此步骤为整个设计所必须的,似乎经常对照参考之用,因为整个过程,有其连贯性。(见附参考图)

由参考图中可见“清黄钟”达不到原“黄钟”之$\frac{1}{2}$,即八度关系,设计者可能以“林钟”律“四分损一”求49.999995数求一整数五寸为清黄钟为首律。文献记载中有“以子声比正声,则正声为倍,以正声比子声,则子声为半”。设计者以此为第一律相生其他各律,这生律法是非常有趣的(见附生律图)

我们从生律图中可以看到,生律总计为十三律数,其中第九号律数仅是为计算所用。整个生律方法,不仅有“三分损益法”,如第二号、第十一号律系“三分益一”而生。第三号律为“三分损一”而生。其他七律以不同距两律数之合求其中间数为一律(即商数乘$\frac{1}{2}$),以此法共生七律。而第五号律与第九号律两律的产生法非常巧妙,它是由第四号律五度下生而得,与第三号律同是五度而生,但方向不同,一是乘$\frac{2}{3}$,一是乘$\frac{3}{2}$。第九号律与第二、十一两律

同是四度，方向也是不同，一是乘$\frac{4}{3}$，一是乘$\frac{3}{4}$。这是非常新颖的。我们可暂称谓“二分益一”、“四分损一”。这种生律法，尚未见于记载之中，但无论“八十一”为宫，或十七万七千一百四十七为宫，相生十二律或十七律，这种生律法已存在“三分损益”法之中了。它完全不违背“五度相生律”。这在当时历史条件下，律管设计者有此高见是非常可贵的。说明这套律管是以“三分损益法”为基础的。但又不是全部如此，例如，求中间数为律，就易于接近“纯律”和“自然律”倾向了。

计算出生律图列，还不是结束，在此基础又进行一次调整计算，其意图可能将各律调为“变律”，即所谓求“空积忽微”。(其调整次序以括号内数表示)见附图调整图。

从调整图中可见到，为调整第十一号律，由第六号律三分益一又生一律数。调整后的第七号律又重新以“四分损一”生一律，并与原第九号律数之合乘$\frac{1}{2}$求一新律，这是为调整第三号、第四号以及重新调整第七号律所准备的。而第二号律独加0.94569一数，这在参考图“清黄钟”与“应钟”二律平均间数；50.94569与“清黄钟”整数50.00000之差正是0.94569，设计者将此数相加于第二律，可能是为改变正律为变律之意。但第三号律的调整使人费解，如第九号律本应与第四号律相加求其平均数为调整第三号律，但确与第三号律本律数相加求其平均数，这很可能是设计者的失误。这还有待进一步研究。

二、调整后的律数，正合“……仲吕为十二律之穷律”之说　从设计参考图、生律图、调整图，最后形成各律，达不到大七度，而是小七度音程。律名齐全，音程不足，这是因为第五号、第十一号两律位于相邻两正律之间的变律形式出现之故。这似乎也是设计者以五声音阶，为基本音阶，加之各律之变律构成十律。本来五声音阶八律即可，小七度十律已足，这套律管却又是十二律齐备，这是非常不严紧的。由于设计者以音阶为主导，因此，以调整后律数为准，将选定之管材按尺寸制造成这套十二律管。十二支律管制成后按其长短顺序排列注写律名，本是顺理的。但设计或制造者并未如此，而是将第一号律管及第五号律管均以同样方法，与排列前一律管位置进行互换，即构成“夹钟”长过“太簇”，“南吕”长过“夷则”。这并非排列之错，这一做法属于“阴阳易位”性质，后来文献中曾有过“阴阳易位”“七声所不及”之说，是否与这种做法有关，有待进一步研究。

三、关于律管内径的特点　历代文献记载中，有关律管内径均以“三分”或“三分有奇”以及“生其窍厚均者”等，一套律管内径统一规格似乎是一致的。特别强调律管内径尺度论者不多，一套律管采用不同孔径更是罕见。出土律管之内孔径确特别讲究，不仅“三分有奇”，还有“二分有奇”，其间共五种。其相互关系也按数字比例而制造加工而成。由最大孔径与最小孔径比例数正是“完全四度”比例。其排列以等差关系排列。中间三种不同孔径，也仿生律法中两数之合求其间数，为一孔径。由此可见，孔径也是预先计算妥当后，然后对管孔径进行加工。这五种孔径似乎原设计为律管能发出“声至清”、“声次清”、“声浊”、“声次浊”、“声半清不浊”的意图。如果我们将清浊理解声之高低，律管长短不同就可产生，何必采用不同孔

径呢。看来设计者另有认识。且看今日弦乐器在某些乐器上的粗细搭配以及管乐器粗细变化，不就类似不同孔径律管科学道理一样吗？这在当时有此高见，是令人钦佩的。

综观这套出土律管，无论从设计、计算、均向我们提供了许多新的启发，这对我们研究我国传统音律有很大益处。设计者能“以声索实”的精神，又能灵活应用“三分损益法”,这是很高明的。当然，设计者在某些方面的做法还值得研究，甚至存在着失误和笔误。这些不足和不够科学之处，与那些高明之处，都将使我们得到教益。在我国二千多年前，不仅知道五度上生、四度下生，同时在计算上也能进行五度下生、四度上生。并能以孔径不同协调声之清浊，这在音律史上都是少见的科学创举。以音阶式律管确又以传统律名序，又以两律数求中间律，这些近似“纯律”和“自然律”的方法，还有待进一步研究。至于这套律管实用价值，做为定音之用还是可以的。做为完整的音阶，由于缺少管口校正计算，在发声方面是不准确的，能否有其他用途；有待进一步研究了。从设计到制造，如此繁杂，给它定为“明器”是不恰当的。

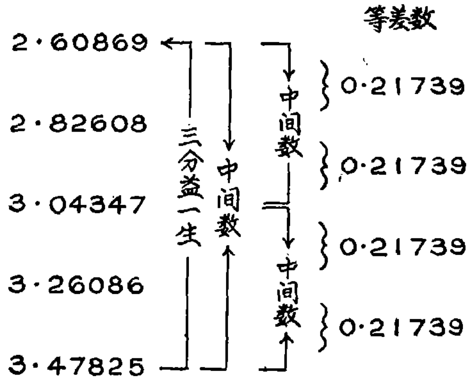
经笔者计算推断之各种数据，均以当时十寸为尺的数据折合现时计量折合，是完全一致。此律管出土后，经有关部门测定了发音、频率、管长、内径等数据，由于湖南省博物馆要求保密起见。本文暂不列明。

附：

一、参考图　二、生律图　三、调律图　四、孔内径图

1982年6月23日修改于广州

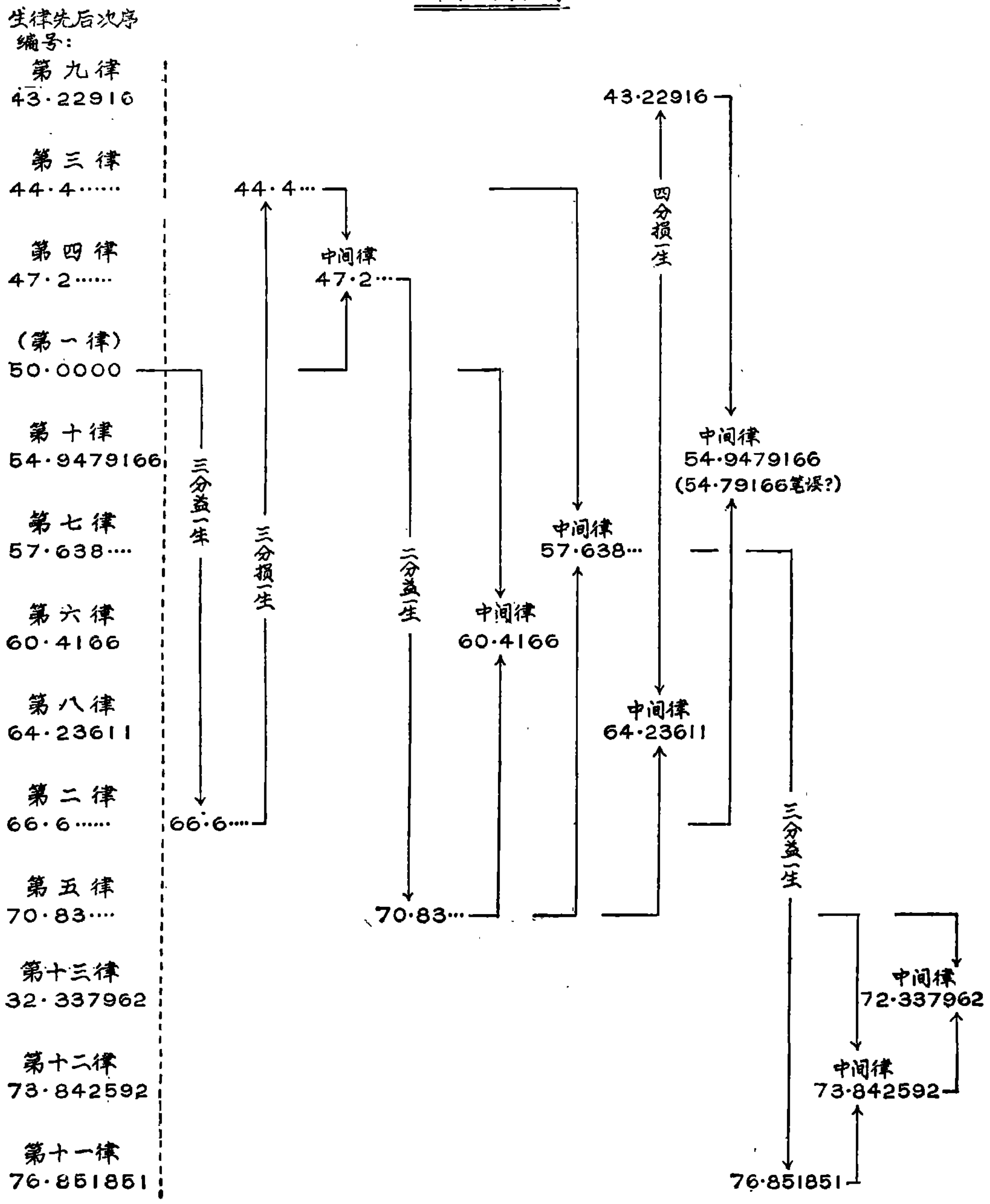
律管内径计算表



五度相生参考图、中间律参考图

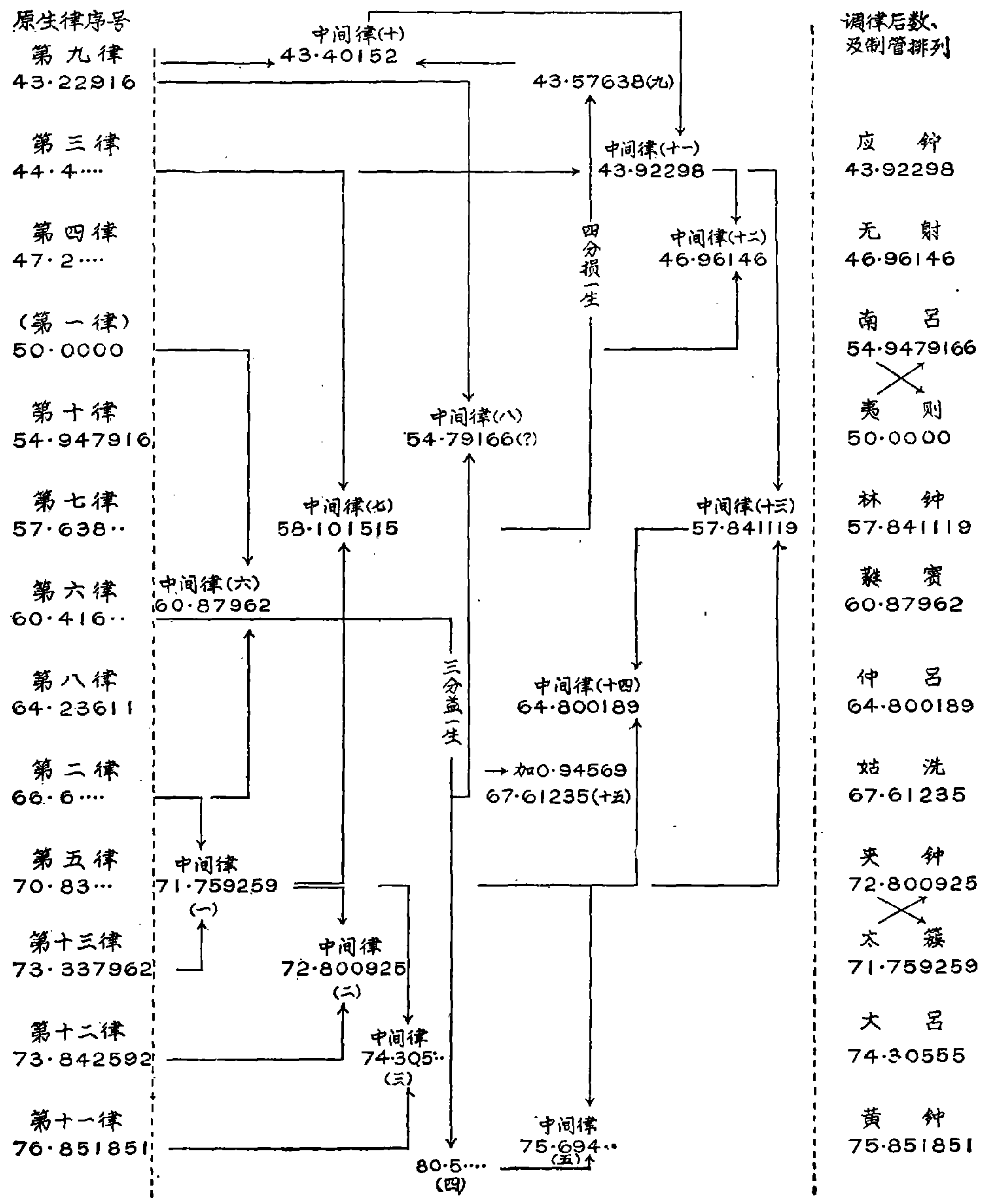
	“三分损益法”	“中间律”
清太簇：	44·4……	
		45·6332
清大吕：	46·8220	
		48·01925
清黄钟：	49·2165	
		50·94569
应　钟：	52·67489	
		54·0838
无　射：	55·4928	
		57·3760
南　吕：	59·2592	
		60·8443
夷　则：	62·4294	
		64·5480
林　钟：	66·6……	
		69·4498
蕤　宾：	70·2331	
		72·0289
仲　吕：	73·8247	
		76·4184
姑　洗：	79·0122	
		81·1257
夹　钟：	83·2392	
		86·0640
太　簇：	88·8……	
		91·2664
大　吕：	93·6441	
		96·8220
黄　钟：	100·一	

生律计算图



生律先后次序编号:
第九律
43·22916
第三律
44·4……
第四律
47·2……
(第一律)
50·0000
第十律
54·9479166
第七律
57·638····
第六律
60·4166
第八律
64·23611
第二律
66·6……
第五律
70·83····
第十三律
32·337962
第十二律
73·842592
第十一律
76·851851
三分益一生
三分损一生
44·4···
中间律
47·2···
66·6····
二分益一生
70·83···
中间律
60·4166
中间律
57·638···
43·22916
四分损一生
中间律
64·23611
中间律
54·9479166
(54·79166笔误?)
三分益一生
中间律
72·337962
中间律
73·842592
76·851851

调律图


原生律序号
第九律
43·22916
第三律
44·4····
第四律
47·2····
（第一律）
50·0000
第十律
54·947916
第七律
57·638··
第六律
60·416··
第八律
64·23611
第二律
66·6····
第五律
70·83···
第十三律
73·337962
第十二律
73·842592
第十一律
76·851851
中间律(十)
43·40152
43·57638(九)
中间律(十一)
43·92298
四分损一生
中间律(十二)
46·96146
中间律(八)
54·79166(?)
中间律(七)
58·101515
中间律(十三)
57·841119
中间律(六)
60·87962
三分益一生
中间律(十四)
64·800189
→加0·94569
67·61235(十五)
中间律
71·759259
(一)
中间律
72·800925
(二)
中间律
74·305··
(三)
中间律
75·694··
(五)
80·5····
(四)
调律后数、及制管排列
应钟
43·92298
无射
46·96146
南吕
54·9479166
夷则
50·0000
林钟
57·841119
蕤宾
60·87962
仲吕
64·800189
姑洗
67·61235
夹钟
72·800925
太簇
71·759259
大吕
74·30555
黄钟
75·851851